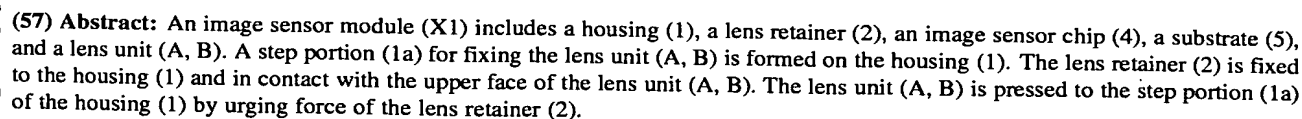




(10) 国際公開番号
WO 2004/003618 A1

- (54) 発明の名称: イメージセンサモジュール



〔統葉有〕



(57) 要約: イメージセンサモジュール(X1)は、ハウジング(1)、レンズ押さえ(2)、イメージセンサチップ(4)、基板(5)、およびレンズユニット(A, B)を含む。ハウジング(1)には、レンズユニット(A, B)を固定するための段部(1a)が形成されている。レンズ押さえ(2)は、ハウジング(1)に固定されるとともに、レンズユニット(A, B)の上面に当接する。レンズ押さえ(2)の付勢力によって、レンズユニット(A, B)は、ハウジング(1)の段部(1a)に押し付けられる。

明細書

イメージセンサモジュール

5 技術分野

本願発明は、デジタルカメラや携帯電話などに組み込まれるイメージセンサモジュールに関する。

背景技術

- 10 一般的に、従来のイメージセンサモジュールは、一のイメージセンサチップと、これらチップを搭載する基板と、この基板上に取り付けられたハウジングを含んでいる。さらに、イメージセンサモジュールは、被写体からの光を上記イメージセンサチップ上に結像させるためのレンズを有している。このレンズは、ハウジング内の所定の位置に保持される。
- 15 上記イメージセンサモジュールによって鮮明な撮像画像を得るには、イメージセンサチップに対してレンズを正確に取り付ける必要がある。ところが、従来のイメージセンサモジュールは、レンズの正確な取り付けを可能とする簡易な構造を有していなかった。そのため、レンズの取り付け位置が不適切なことに起因して、鮮明な撮像画像が得られなくなる場合があった。また、レンズ取
- 20 り付け構造が複雑であることに起因して、イメージセンサモジュールの製造コストが高くなっていた。

発明の開示

- 本願発明は、このような事情のもとに考え出されたものである。したがって、
- 25 本願発明は、レンズの取り付けが簡易かつ正確に行えるように構成されたイメージセンサモジュールを提供することをその課題とする。また、本願発明の別の課題は、レンズを正確な位置に配置する方法を提供することにある。

- 本願発明の第1の側面により提供されるイメージセンサモジュールは、基板上に搭載されたイメージセンサチップと、上記基板上に取り付けられ、かつ上
- 30 記イメージセンサチップよりも上方にレンズ保持用の段部を有しているハウジングと、上記段部上に載せられ、かつ被写体の像を上記イメージセンサチップ

上に結像させるためのレンズと、上記ハウジングに取り付けられたレンズ押さえと、を具備している。上記レンズ押さえは弾性変形可能部分を有しており、上記レンズは、上記弾性変形可能部分に起因する付勢力によって、上記ハウジングの上記段部に押し付けられる構成とされている。

- 5 好ましくは、上記レンズ押さえは、上記ハウジングの上面部に固定される第1部分と、上記レンズの上面部に当接する第2部分とを有している。上記弾性変形可能部分は、上記第1部分と上記第2部分との間に設けられている。

好ましくは、上記レンズ押さえの第1部分には凸部が形成されており、上記ハウジングの上面部には、上記凸部と係合する凹部が形成されている。

- 10 好ましくは、上記レンズ押さえは、上記レンズの上記上面部のうち、中央寄りの一定領域以外の部分を覆うように構成されている。

好ましくは、上記レンズの上部は、上記ハウジングの上記上面部よりも上方に突出している。

- 15 好ましくは、上記レンズ押さえの上記第1部分および上記第2部分の中間部分には、この中間部分の薄肉化を図るための凹部が形成されている。

好ましくは、上記レンズは、第1レンズ部材および第2レンズ部材を組み合わせてなる。上記第1レンズ部材は、凹状のレンズ面を有しており、上記第2レンズ部材は、上記凹状のレンズ面から離間した凸状のレンズ面を有している。

- 20 好ましくは、上記第1レンズには、位置決め用凸部が形成されており、上記第2レンズには、この位置決め用凸部に係合する凹部が形成されている。

好ましくは、本願発明のイメージセンサモジュールは、上記段部の下方に位置する追加の段部と、この追加の段部に取り付けられる光学フィルタとをさらに具備している。

- 25 本願発明の第2の側面により提供されるイメージセンサモジュールは、基板上に搭載されたイメージセンサチップと、上記イメージセンサチップに対面するレンズ部およびこのレンズ部から下方に延びるスペーサを有するレンズユニットと、を具備している。上記スペーサは、上記イメージセンサチップに直接的に接している。

- 30 好ましくは、上記スペーサは、接着剤を介して上記イメージセンサチップに固定されている。

好ましくは、上記レンズユニットは、上記スペーサと一体形成された第1レ

ンズと、この第1レンズに組み合わされた第2レンズを含んでいる。

好ましくは、本願発明のイメージセンサモジュールは、上記レンズユニットのレンズ部を覆う光学フィルタをさらに具備している。

5 好ましくは、本願発明のイメージセンサモジュールは、上記レンズユニットと上記光学フィルタとの間に配置された絞りをさらに具備している。

10 本願発明の第3の側面により提供されるイメージセンサモジュールの製造方法は、イメージセンサチップを基板に搭載し、さらに、上記イメージセンサチップにレンズユニットを搭載する各工程を含んでいる。上記レンズユニットは、レンズ部およびこのレンズ部から延びるスペーサを含んでいる。上記レンズユニットを上記イメージセンサチップに搭載するに際して、上記スペーサは、上記イメージセンサチップに直接的に接触させられる。

15 本願発明の第4の側面によれば、基板上に搭載されたイメージセンサチップと、このイメージセンサチップ対向するレンズ面を有するレンズと、を備えたイメージセンサモジュールの製造方法が提供される。この製造方法は、上記イメージセンサチップと上記レンズ面との間の距離を調整をする工程と、上記距離の調整の後に上記レンズを固定する工程と、を含んでいる。

好ましくは、上記距離の調整は、上記レンズ面を通して上記イメージセンサチップにテストチャートを撮像させつつ、このテストチャートの撮像画像が最適となるように上記レンズ面を変位させることにより行う。

20 好ましくは、上記レンズの固定は、紫外線硬化樹脂を用いて行う。

好ましくは、上記距離の調整は、上記レンズを保持するハウジングを移動させることにより行う。

25 好ましくは、上記距離の調整は、上記基板に固定されたハウジングに相対的に上記レンズを移動させることにより行う。

図面の簡単な説明

図1は、本願発明の第1の実施形態に基づくイメージセンサモジュールを示す断面図である。

30 図2は、図1のイメージセンサモジュールに用いるレンズユニットを示す分解図である。

図3は、図1のイメージセンサモジュールに用いるレンズ押さえを示す断面

図である。

図 4 は、図 1 のイメージセンサモジュールに用いるイメージセンサチップを示す斜視図である。

5 図 5 は、本願発明の第 2 の実施形態に基づくイメージセンサモジュールを示す断面図である。

図 6 は、本願発明の第 3 の実施形態に基づくイメージセンサモジュールの主要ユニットを示す断面図である。

図 7 及び図 8 は、図 6 に示すユニットを基板に固定する方法を示す。

10 図 9 は、本願発明の第 4 の実施形態に基づくイメージセンサモジュールを示す断面図である。

図 10 及び図 11 は、図 9 に示すイメージセンサモジュールのレンズユニットをハウジングに固定する方法を示す。

図 12 は、本願発明の第 5 の実施形態に基づくイメージセンサモジュールを示す断面図である。

15 図 13 は、図 12 の I - I 線方向に見た断面図である。

図 14 ～図 16 は、図 12 のイメージセンサモジュールの製造方法を示す。

図 17 は、図 15 に示すレンズユニットをイメージセンサチップに固定する方法の一例を示す図である。

20 図 18 は、本願発明の第 6 の実施形態に基づくイメージセンサモジュールを示す断面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本願発明の好ましい実施例を、添付の図面を参照して具体的に説明する。

25 図 1 は、本願発明の第 1 実施形態に係るイメージセンサモジュール X 1 を示している。イメージセンサモジュール X 1 は、第 1 および第 2 レンズ A、B と、ハウジング 1 と、レンズ押さえ 2 と、光学フィルタ 3 と、イメージセンサチップ 4 と、絶縁性基板 5 と、を備えている。

30 基板 5 は、矩形の平板状である。イメージセンサチップ 4 は、CCD 型あるいは CMOS 型の固体撮像素子であり、基板 5 上に実装されている。図 4 に示すように、イメージセンサチップ 4 は、光を受光するための受光部 8 と、複数

の電極 10 と、内部に造り込まれた光電変換部（図示略）とを有している。受光部 8 が受けた光は、上記光電変換部においてその受光量に対応した電荷に変換される。この電荷は、各電極 10 から出力される。各電極 10 は、基板 5 の表面に形成された複数の導体パッド 7 とワイヤ 9 を介して接続されている。基板 5 の裏面には、各導体パッド 7 と配線パターン（図示略）を介して電氣的に導通した複数の端子 11 が設けられている。これら複数の端子 11 を介して、イメージセンサモジュール X 1（図 1）の面実装を行うことが可能である。

ハウジング 1 は、たとえば遮光性のある合成樹脂からなり、円筒状の外側壁面を有している。ハウジング 1 は、イメージセンサチップ 4 の周囲を取り囲むように基板 5 上に固定されている。この固定は、たとえば紫外線硬化樹脂を含む接着剤を用いて行う。このような手段によれば、紫外線照射によって接着剤を迅速に硬化させることができる。

ハウジング 1 は、その内部に第 1 および第 2 レンズ A, B や光学フィルタ 3 を収容するための収容空間部を有している。ハウジング 1 の内側には、第 1 および第 2 段部 1 a, 1 b が形成されている。第 1 段部 1 a は、第 1 および第 2 レンズ A, B を支持するための部分である。第 2 段部 1 b は、光学フィルタ 3 を支持するための部分であり、第 1 段部 1 a よりも下方に形成されている。光学フィルタ 3 は、第 1 および第 2 レンズ A, B を透過してきた光に含まれる赤外線をカットする。これにより、ノイズの少ない鮮明な撮像画像を得ることができる。

第 1 および第 2 レンズ A, B は、同一の直径を有する平面視円板状であり、被写体から進行してきた光をイメージセンサチップ 4 の受光部 8 上に集束させる。図 2 に示すように、第 1 レンズ A は、平凸レンズとして構成されている。具体的には、レンズ A の上面 A 4 の全体がフラットであるのに対して、下面中央部が凸状のレンズ面 A 1 として形成されている。第 2 レンズ B は、凹凸レンズとして構成されている。具体的には、レンズ B の上面中央部は、凹状のレンズ面 B 1 として形成されており、下面中央部は、凸状のレンズ面 B 4 として形成されている。第 1 レンズ A の下面には、レンズ面 A 1 の周囲を取り囲む環状の凹部 A 2 と、この凹部 A 2 の周囲を取り囲む平面部 A 3 とが形成されている。第 2 レンズ B の上面には、レンズ面 B 1 の周囲を取り囲む環状に形成された凸部 B 2 と、この凸部 B 2 の周囲を取り囲む平面部 B 3 とが形成されている。

第1および第2レンズA, Bは、平面部A 3, B 3どうしが互いに接触するようにして重ね合わされている。図1に示すように、レンズ面A 1はレンズ面B 1によって規定された凹状部分に一部嵌入しており、これらのレンズ面A 1, B 1の間には隙間6が形成されている。凹部A 2には凸部B 2が嵌入している。

5 この嵌入によって第1および第2レンズA, Bの中心合わせがなされている。第1および第2レンズA, Bからなるレンズユニットは、第1段部1 a上に載せられている。図に示すように、レンズBは全体的にハウジング1内に收容されるが、レンズAは、ハウジング1の上面部1 9よりも寸法Hだけ突出する。

10 レンズ押さえ2は、合成樹脂製であり、中央部に開口部2 aが形成されている。このレンズ押さえ2は、その外周縁部2 9 aが、ハウジング1の上面部1 9に重ね合わされた状態で、ハウジング1に固定される。外周縁部2 9 aの下面には、ハウジング1の上面部1 9に形成された複数の凹部1 dに嵌入する複数の凸部2 cが突設されている。これらの嵌合によりハウジング1に対するレンズ押さえ2の位置決めが図られる。ハウジング1とレンズ押さえ2とは接着剤を介して互いに接着される。

15 レンズ押さえ2の内周縁部2 9 bは、第1レンズAの上面A 4に接触しており、第1および第2レンズA, Bに対して下向きの押圧力Fを付与している。図3は、ハウジング1に取り付けられていない状態（「自然状態」）における、レンズ押さえ2を示す。自然状態において、内周縁部2 9 bの下面及び外周縁部2 9 aの下面は、同一平面上にある。既述したように、第1レンズAの上面A 4はハウジング1の上面部1 9よりも寸法Hだけ上方に突出している。このため、レンズ押さえ2がハウジング1に取り付けられた状態においては、ハウジング1の中間部分2 9 cが弾性的に撓み、その結果、上記した押圧力Fが生ずる。

20 レンズ押さえ2の中間部分2 9 cは、外周縁部2 9 aに比べて薄肉に形成されている。このため、中間部分2 9 cとレンズAの上面との間には、隙間2 8が形成される（換言すれば、中間部分2 9 cに凹部が形成されている）。このような構成により、中間部分2 9 cは、適切に撓むことができる。レンズ押さえ2は、第1レンズAの上面A 4のうち、中央寄りの一定領域以外の箇所を覆っている。第1レンズAの上面A 4は、レンズ押さえ2の開口部2 aに対応する部分のみが上方に開放した状態にあり、このことによって被写体の結像に不必

要な余分な光が第1および第2レンズA、Bに入射することが抑制されている。

次に、イメージセンサモジュールX1の作用について説明する。

まず、このイメージセンサモジュールX1においては、レンズ押さえ2がその中間部分29cの弾性変形に伴う押圧力Fを発生させており、この押圧力F
5 によって第1および第2レンズA、Bが第1段部1aの上面に押さえつけられている。このため、それら第1および第2レンズA、Bは、第1段部1aから不当に浮き上がることはない。この構成によれば、第1段部1aの上面高さを基準として、第1および第2レンズA、Bの高さを所望の正確な高さに規定することができる。

10 本実施形態においては、第1および第2レンズA、Bを組み合わせ使用しているため、単一のレンズを用いた場合と比較すると、収差を少なくし、かつ開口数を大きくすることが可能となる。すなわち、歪みが少なく、かつ明るく鮮明な撮像画像を得ることができる。さらには、本実施形態においては、光学フィルタ3によって赤外線をカットするとともに、レンズ押さえ2によって第
15 1レンズAの上面A4の中央寄り領域以外の箇所を覆っている。これらの構成により、撮像画像の質を高めることができる。

レンズ押さえ2は、レンズに対する押圧力Fを発生させるための手段として機能するとともに、レンズの絞りとしても機能する。このため、イメージセンサモジュールX1では、全体の部品点数を少なくすることができる。また、モ
20 ジュールX1は、構造がシンプルであり、製造コストを廉価に抑えることができる。

図5は、本願発明の第2の実施形態を示す。同図において、第1実施形態のモジュールと同一または類似の部材については、同一の符号を付している。図5のモジュールX2は、図1のモジュールX1と基本的には同じ構造を有しているが、以下の点において異なっている。すなわち、図1のモジュールX1においては第1レンズAの上部がハウジング1の上面部19から突出しているが、
25 図5のモジュールにおいては、第1レンズAは、その上面A4がハウジング1の上面部19よりも低い高さにあるように、ハウジング1に收容されている。このような場合であっても、レンズ押さえ2の内周縁部29bをレンズAの上面A4に当接させることにより、レンズユニットを下方に付勢する構成とすることは可能である。
30

本願発明によれば、第1レンズAの上面A4が、ハウジング1の上面部19と面一になるように構成してもよい。また、レンズ押さえ2は、ハウジング1に外嵌可能な筒状部を備えた構成としてもよい。

図6～図8を参照し、本願発明の第3の実施形態に基づくイメージセンサモジュール(X3；図8参照)について説明する。

上述した第1及び第2の実施形態においては、レンズユニットの正確な位置決めを、レンズ押さえ2の付勢力を利用することにより実現している。しかしながら、以下の方法によれば、このようなレンズ押さえを用いなくとも、レンズユニットをイメージセンサチップに対して正確に位置決めすることが可能である。

図6に示すように、第3の実施形態に係るモジュールは、図5に示したハウジングと同様のハウジング1を含んでいる。ハウジング1には、光学フィルタ3と、第1及び第2レンズA、Bが固定されている。第1レンズAの上面には、絞り13が設けられている。絞り13には、光を通過させるための開口部13aが形成されている。以下、図6に示すユニットを、「レンズアセンブリ」ということにする。

図7に示すように、レンズアセンブリは、ハンドリング装置14を利用することにより以下のようにして基板5に固定される。

まず、ハンドリング装置14によって、レンズアセンブリの上面を吸着保持する。この状態で、イメージセンサチップ4上から基板5の上面に向けてレンズアセンブリを近づける。基板5の上面の所定箇所には、即時硬化性を有する紫外線硬化樹脂15があらかじめ塗布されている。

ハンドリング装置14は、吸着ユニット14Xおよび本体ユニット14Yのほか、図外の真空ポンプや駆動機構などにより構成される。吸着ユニット14Xには、レンズアセンブリの上面に接して吸引作用により密着する多数の吸引口14aが形成されている。また、吸着ユニット14Xには、後述するテストチャート、絞り13、レンズA、B、光学フィルタ3を通じてイメージセンサチップ4に撮像させるための中央開口部14bが形成されている。一方、本体ユニット14Yにも、上記と同様の理由で中央開口部14cが形成されているほか、真空ポンプの接続口14dから吸着ユニット14Xの吸引口14aまでの流路をなす溝14eや、駆動機構に連結するためのアーム14fが形成されて

いる。このような吸着ユニット 1 4 X および本体ユニット 1 4 Y は、中央開口部 1 4 b, 1 4 c 同士や吸引口 1 4 a と溝 1 4 e とを接続させるようにして一体化されている。このようなハンドリング装置 1 4 によれば、吸引口 1 4 a がレンズアセンブリの上面に接した状態で真空ポンプを作動させると、吸引口 1 4 a から溝 1 4 e を通じて接続口 1 4 d の方面へと空気の流れが生じ、これにより吸引口 1 4 a 付近では負圧が発生することでレンズアセンブリが吸着保持される。こうしてレンズアセンブリを吸着保持した状態の吸着ユニット 1 4 X および本体ユニット 1 4 Y は、アーム 1 4 f を介して駆動機構によりイメージセンサチップ 4 上の所定位置まで移動させられ、さらにそれから下方に移動させられる。その結果、ハウジング 1 の底部 1 e が紫外線硬化樹脂 1 5 にめり込んだ状態とされる。

次に、図 8 に示すように、レンズアセンブリ全体を上下方向に微調整しつつテストチャート 1 6 を用いてピント合わせを行う。そしてピントが最も良く合う位置にレンズアセンブリを留めておき、その状態で紫外線硬化樹脂 1 5 を硬化させる。

具体的には、ハウジング 1 の底部 1 e が紫外線硬化樹脂 1 5 にめり込んだ状態となった後に、本体ユニット 1 4 Y の上方にテストチャート 1 6 を配置する。テストチャート 1 6 は、イメージセンサチップ 4 から所定の距離だけ離れた位置に固定される。テストチャート 1 6 には、ピント調整用のパターンが描かれている。

通常、第 2 レンズ B の凸レンズ面 B 4 は、当初の段階でイメージセンサチップ 4 から最もピントが合う位置にはない。そのため、イメージセンサチップ 4 を作動させた状態で、凸レンズ面 B 4 を上下方向に変位させつつ、イメージセンサチップ 4 にテストチャート 1 6 を撮像させる。こうしてイメージセンサチップ 4 の出力信号が外部に取り出され、テストチャート 1 6 の撮像画像が図外のモニタなどに映し出される。この撮像画像を利用してテストチャート 1 6 に最もピントが合うレンズアセンブリの位置(「最適位置」)を探し出す。その後、判明した最適位置に、レンズアセンブリを固定する。この状態で、紫外線硬化樹脂 1 5 に対して紫外線を照射することにより、紫外線硬化樹脂 1 5 を硬化させる。紫外線硬化樹脂 1 5 をより完全に硬化させるべく、紫外線照射を行った後さらに加熱処理を行うようにしても良い。紫外線硬化樹脂 1 5 が硬化した後、

ハンドリング装置 14 の吸引動作を停止させてレンズアセンブリから吸着ユニット 14 X および本体ユニット 14 Y を離す。

上述した方法によれば、鮮明な撮像画像が得られる位置にレンズアセンブリを配置することができる。

- 5 図 9 は、本願発明の第 4 の実施形態に係るイメージセンサモジュール X 4 を示す。この図において、上記した第 3 の実施形態に係る部材と同一あるいは類似の部材は、同じ参照符号を付している。イメージセンサモジュール X 4 は、第 1 レンズ A、第 2 レンズ B、ハウジング 1、光学フィルタ 3、イメージセンサチップ 4、基板 5 などを含んでいる。さらに、イメージセンサモジュール X 4 は、一対のレンズ A、B を保持するレンズキャップ 17 を含んでいる。

図 9 に示すように、レンズキャップ 17 は、その上面に光を通過させるための開口部 17 a を有しており、絞りとしての機能を有している。またレンズキャップ 17 は、円筒状の側壁部 17 b を有している。側壁部 17 b の底部は、符号 17 c にて示されている。

- 15 第 1 および第 2 のレンズ A、B とレンズキャップ 17 とは、互いに精度良く組み合わされている。レンズキャップ 17 は、ハウジング 1 に形成された円筒状の收容スペースにはめ込まれた後、接着剤 18 を介してハウジング 1 に固定される。ハウジング 1 の内部には、レンズキャップ 17 の底部 17 c に対面する平坦部 1 f が設けられている。

- 20 イメージセンサモジュール X 4 の製作においても、上記した第 3 実施形態のモジュール X 3 の場合と同様に、ハンドリング装置を用いたピント調節を行う。詳細は以下のとおりである。

- 図 10 に示すように、レンズキャップ 17 の上面をハンドリング装置 14 によって吸着保持する。レンズキャップ 17 には、予めレンズ A、B を固定しておく。図 10 に示す装置 14 は、図 7 に示したハンドリング装置と同じ構成および機能を有している。一方、基板 5 上には、イメージセンサチップ 4 が実装されており、チップ 4 と、基板 5 上に形成された配線パターン(図示略)とはワイヤ 9 で接続されている。さらに、基板 5 には、ハウジング 1 が固定されている。ハウジング 1 には光学フィルタ 3 が取り付けられている。ハウジング 1 の
30 所定箇所には、レンズキャップ 17 を固定するための紫外線硬化樹脂 18 が塗布されている。

図10に示す状態からハンドリング装置14を作動させることにより、レンズキャップ17を、ハウジング1の收容スペースにはめ込む。

その後、図11に示すように、レンズキャップ17を上下に変位させることにより、撮像画像が最も鮮明となる点を探す。この際に、テストチャート16を用いてピント合わせを行う点は、上述した第3の実施形態の場合と同様である。

ピントが最適となる点が見つければ、ハンドリング装置14の移動を停止させた後、紫外線の照射により紫外線硬化樹脂18を硬化させる。これにより、レンズBのレンズ面B4とイメージセンサチップ4との間の距離を最適な値とすることができる。

本願発明の第5実施形態に係るイメージセンサモジュールX5を図12に示す。イメージセンサモジュールX5は、イメージセンサチップ1'、イメージセンサチップ1'を搭載する基板2'、レンズユニット3'、レンズユニット3'上に設けられた絞り4'、絞り4'上に設けられた光学フィルタ5'、およびレンズユニット3'を囲うハウジング6'を含んでいる。レンズユニット3'は、第1および第2レンズ31、32を組み合わせて構成されている。

イメージセンサチップ1'は、CCD型あるいはCMOS型の固体撮像デバイスである。イメージセンサチップ1'の上面中央には、レンズユニット3'を透過してきた光を受ける受光部11'が設けられている。イメージセンサチップ1'は、複数のワイヤ12'を介して基板2'上のランド（図示略）に電氣的に接続されている。イメージセンサチップ1'は、受光部11'での受光量に応じた信号をワイヤ12'を通じて外部に出力する。この出力信号は、A/Dコンバータや画像処理プロセッサなどを経て、画素情報として利用される。

基板2'は、たとえばプリント配線基板である。基板2'の下面には、上記ランドに導通する複数の端子（図示略）が設けられる。この導通は、たとえば、基板2'にスルーホールを形成することにより、達成することができる。

レンズユニット3'は、イメージセンサチップ1'の真上に配置された第1単体レンズ31と、この第1レンズ31上に固定された第2単体レンズ32とからなる。これら各レンズ31、32は、たとえば透明な合成樹脂製であり、レンズ部31a、32aをそれぞれ有している。

第1レンズ31は、レンズ部31aのほか、このレンズ部31aの周縁から

延びてイメージセンサチップ1'に当接するスペーサ31bを有する。図13から理解されるように、スペーサ31bは、断面が円筒形状である。レンズ部31aは、イメージセンサチップ1'側に向く凸状レンズ面31aaと、この凸状レンズ面とは逆の凹状レンズ面31abを有している。凹レンズ面31abの周りには、上方に突出する突出部31acが設けられている。この突出部31acの外周には平坦部31adが形成されている。スペーサ31bは、平坦部31adの下側にある。スペーサ31bの先端は、イメージセンサチップ1'の受光部11'より外側の上面に接着剤を介して接合される。スペーサ31bを正確な所定長さに形成しておけば、スペーサ31bをイメージセンサチップ1'上に接着固定するだけで、チップ1'に対するレンズ部31aの高さを正確に設定することができる。

第2レンズ32は、レンズ部32aと、このレンズ部32aとほぼ同程度の厚みからなる周縁部32bとを有する。レンズ部32aには、第1レンズ31のレンズ部31aに面する凸状レンズ面32aa、および、第1レンズ31とは反対側で全面にわたって平坦な入射レンズ面32abが形成されている。周縁部32bには、第1レンズ31の突出部31acや平坦部31adに密接する段部32baが形成されている。第2レンズ32が第1レンズ31に密接することにより、イメージセンサチップ1'に対するレンズ部32aの配置が正確に決められる。

上記構成によれば、レンズユニット3'が全体として、イメージセンサチップ1'に対して正確に位置決めされる。その結果、被写体から来た光が、レンズユニット3'を介して正確にイメージセンサチップ1'上に集束されることとなる。

絞り4'は、レンズユニット3'に進入する光を制限するために設けられたものであり、光を通過させる開口部4'aを有している。絞り4'は、レンズ32の上面に対して、遮光性材料を塗布することにより形成することができる。

光学フィルタ5'は、絞り4'全体を覆う。図12に示すように、フィルタ5'は、接着剤7'を介してハウジング6'に固定される。フィルタ5'は、たとえば赤外線を遮断する機能を有する。被写体から来た光から赤外線を除去することにより、鮮明な撮像画像を得ることが可能となる。また、フィルタ5'は、絞り4'やレンズユニット3'に対する保護カバーとしても機能する。具

体的には、絞り 4' は、たとえばレンズユニット 3' に対して埃が付着したり、あるいは衝撃が加わったりすることを防止する。さらに、フィルタ 5' は、ハウジング 6' に固定されることにより、レンズユニット 3' がイメージセンサチップ 1' から離間する方向に移動してしまうことを防止することができる。

- 5 ハウジング 6' は、遮光性のある合成樹脂製などからなり、イメージセンサチップ 1' やレンズユニット 3' などを覆う円筒形状とされる。ハウジング 6' は、基板 2' に対して接合されている。ハウジング 6' は、レンズユニット 3' の側面から光が漏れることを防止する。さらに、ハウジング 6' は、レンズユニット 3' が衝撃などで横方向に位置ずれることを防止する。

- 10 イメージセンサモジュール X 5 は、以下のようにして製造することができる。

まず、図 1 4 に示すように、イメージセンサチップ 1' を基板 2' 上に搭載した後、ワイヤボンディングによりチップ 1' と基板上の配線パターンとをワイヤ 1 2' を介して接続する。

- 次に、図 1 5 に示すように、レンズユニット 3' をイメージセンサチップ 1' 上に直接に搭載する（レンズユニット 3' の上面には、予め絞り 4' が形成されている）。スペーサ 3 1 b の下端部は、イメージセンサチップ 1' の上面に接着剤を介して固定される。レンズユニット 3' をチップ 1' に搭載する際には、レンズ部 3 1 a, 3 2 a の中心と受光部 1 1' の中心とが一致するように位置合わせする。
- 15

- 最後に、図 1 6 に示すように、ハウジング 6' を基板 2' に接合する。ハウジング 6' の上部には、予め光学フィルタ 5' が取り付けられている。ハウジング 6' が基板 2' 上に接合された状態では、フィルタ 5' と絞り 4' とが密着する。このため、当初レンズユニット 3' がイメージセンサチップ 1' から若干浮いた状態にあっても、ユニット 3' はフィルタ 5' によりチップ 1' の方向に押さえつけられる。最終的には、ハウジング 6' を基板 2' に固定することで、レンズ部 3 1 a, 3 2 a の高さ位置を規定の値にすることができる。
- 20

- 上述した第 5 の実施形態についても、ハンドリング装置を用いたピント合わせを行うことが可能である。具体的には、図 1 7 に示すように、レンズユニット 3' をイメージセンサチップ 1' に固定するに際して、ハンドリング装置 1 4 によってレンズユニット 3' を上下動させる。この際に、テストチャート 1 6 を用いてピント合わせを行う点は、上述した第 3 及び第 4 の実施形態の場合
- 25
- 30

と同様である。ピントが最適となる点が見つければ、ハンドリング装置 14 の移動を停止させた後、紫外線の照射により紫外線硬化樹脂 15' を硬化させる。これにより、レンズ 31 のレンズ面 31 a a とイメージセンサチップ 1' との間の距離を最適な値とすることができる。

- 5 図 18 は、本願発明の第 6 の実施形態に係るイメージセンサモジュール X6 を示す。イメージセンサモジュール X6 は、レンズユニットの構成を除き、上述したイメージセンサモジュール X5 と同様の構成を有している。具体的には、モジュール X5 では、レンズユニット 3' が 2 つのレンズ 31, 32 の組み合わせにより構成されていたが、モジュール X6 では、レンズユニット 3" が単一のレンズからなっている。図 18 に示すように、レンズユニット 3" は、凸状のレンズ面 31 a a や、平坦なレンズ面 32 a b" を有するレンズ部 30" を含んでいる。さらに、レンズユニット 3" は、レンズ部 30" と一体形成されたスペーサ 31" を含んでいる。

- 15 レンズユニットのスペーサは、必ずしも筒状でなくても良い。スペーサには、鉛直方向に延びるスリット状の溝が少なくとも 1 つ設けられた構成とすることも可能である。絞り 4' は、光学フィルタ 5' の内面に遮光性材料を塗布することにより形成してもよい。さらには、レンズユニットおよび光学フィルタとは別体に形成された遮光性部材を利用してもよい。この場合には、絞り 4' をモジュール X6 内で固定するにあたっては、接着剤を用いずに、フィルタ 5' と第 2 レンズ 32 との間に単に挟み込む構成とすることも可能である。フィルタ 5' は、赤外線遮断等の特別の機能を奏する必要がある場合(たとえばレンズを保護すれば十分な場合)には、単なる透明カバーで置き換えてもよい。

- 20 本願発明につき、以上のように説明したが、これを他の様々な態様に改変し得ることは明らかである。このような改変は、本願発明の思想及び範囲から逸脱するものではなく、当業者に自明な全ての変更は、以下における請求の範囲に含まれるべきものである。

請求の範囲

1. 基板上に搭載されたイメージセンサチップと、
上記基板上に取り付けられ、かつ上記イメージセンサチップよりも上方に
5 レンズ保持用の段部を有しているハウジングと、
上記段部上に載せられ、かつ被写体の像を上記イメージセンサチップ上に
結像させるためのレンズと、
上記ハウジングに取り付けられたレンズ押さえと、を具備しており、
上記レンズ押さえが弾性変形可能部分を有しており、上記レンズが、上記
10 弾性変形可能部分に起因する付勢力によって、上記ハウジングの上記段部に押し付けられる構成とされていることを特徴とする、イメージセンサモジュール。
2. 上記レンズ押さえは、上記ハウジングの上面部に固定される第1部分と、
上記レンズの上面部に当接する第2部分とを有しており、上記弾性変形可能部
15 分は、上記第1部分と上記第2部分との間に設けられている、請求項1に記載のイメージセンサモジュール。
3. 上記レンズ押さえの第1部分には凸部が形成されており、上記ハウジング
の上面部には、上記凸部と係合する凹部が形成されている、請求項2に記載の
20 イメージセンサモジュール。
4. 上記レンズ押さえは、上記レンズの上記上面部のうち、中央寄りの一定領域以外の部分を覆うように構成されている、請求項2に記載のイメージセンサ
25 モジュール。
5. 上記レンズの上部は、上記ハウジングの上記上面部よりも上方に突出している、請求項2に記載のイメージセンサモジュール。
6. 上記レンズ押さえの上記第1部分および上記第2部分の中間部分には、こ
30 の中間部分の薄肉化を図るための凹部が形成されている、請求項2に記載のイメージセンサモジュール。

7. 上記レンズは、第1レンズ部材および第2レンズ部材を組み合わせてなり、上記第1レンズ部材は、凹状のレンズ面を有しており、上記第2レンズ部材は、上記凹状のレンズ面から離間した凸状のレンズ面を有している、請求項1に記載のイメージセンサモジュール。

5

8. 上記第1レンズには、位置決め用凸部が形成されており、上記第2レンズには、この位置決め用凸部に係合する凹部が形成されている、請求項7に記載のイメージセンサモジュール。

10 9. 上記段部の下方に位置する追加の段部と、この追加の段部に取り付けられる光学フィルタとをさらに具備する、請求項1に記載のイメージセンサモジュール。

10. 基板上に搭載されたイメージセンサチップと、

15 上記イメージセンサチップに対面するレンズ部およびこのレンズ部から下方に延びるスペーサを有するレンズユニットと、を具備しており、

上記スペーサが上記イメージセンサチップに直接的に接していることを特徴とする、イメージセンサモジュール。

20 11. 上記スペーサは、接着剤を介して上記イメージセンサチップに固定されている、請求項10に記載のイメージセンサモジュール。

25 12. 上記レンズユニットは、上記スペーサと一体形成された第1レンズと、この第1レンズに組み合わされた第2レンズを含んでいる、請求項10に記載のイメージセンサモジュール。

13. 上記レンズユニットのレンズ部を覆う光学フィルタをさらに具備する、請求項10に記載のイメージセンサモジュール。

30 14. 上記レンズユニットと上記光学フィルタとの間に配置された絞りをさらに具備する、請求項13に記載のイメージセンサモジュール。

15. イメージセンサチップを基板に搭載し、

上記イメージセンサチップにレンズユニットを搭載する、各工程を含む方法であって、

5 上記レンズユニットは、レンズ部およびこのレンズ部から延びるスペーサを含んでおり、上記レンズユニットを上記イメージセンサチップに搭載するに際して、上記スペーサを上記イメージセンサチップに直接的に接触させることを特徴とする、イメージセンサモジュールの製造方法。

10 16. 基板上に搭載されたイメージセンサチップと、このイメージセンサチップ対向するレンズ面を有するレンズと、を備えたイメージセンサモジュールの製造方法であって、

上記イメージセンサチップと上記レンズ面との間の距離を調整をする工程と、

15 上記距離の調整の後に上記レンズを固定する工程と、を含むことを特徴とする、イメージセンサモジュールの製造方法。

20 17. 上記距離の調整は、上記レンズ面を通して上記イメージセンサチップにテストチャートを撮像させつつ、このテストチャートの撮像画像が最適となるように上記レンズ面を変位させることにより行う、請求項 16 に記載の製造方法。

18. 上記レンズの固定は、紫外線硬化樹脂を用いて行う、請求項 16 に記載の製造方法。

25 19. 上記距離の調整は、上記レンズを保持するハウジングを移動させることにより行う、請求項 16 に記載の製造方法。

20. 上記距離の調整は、上記基板に固定されたハウジングに相対的に上記レンズを移動させることにより行う、請求項 16 に記載の製造方法。

FIG.1

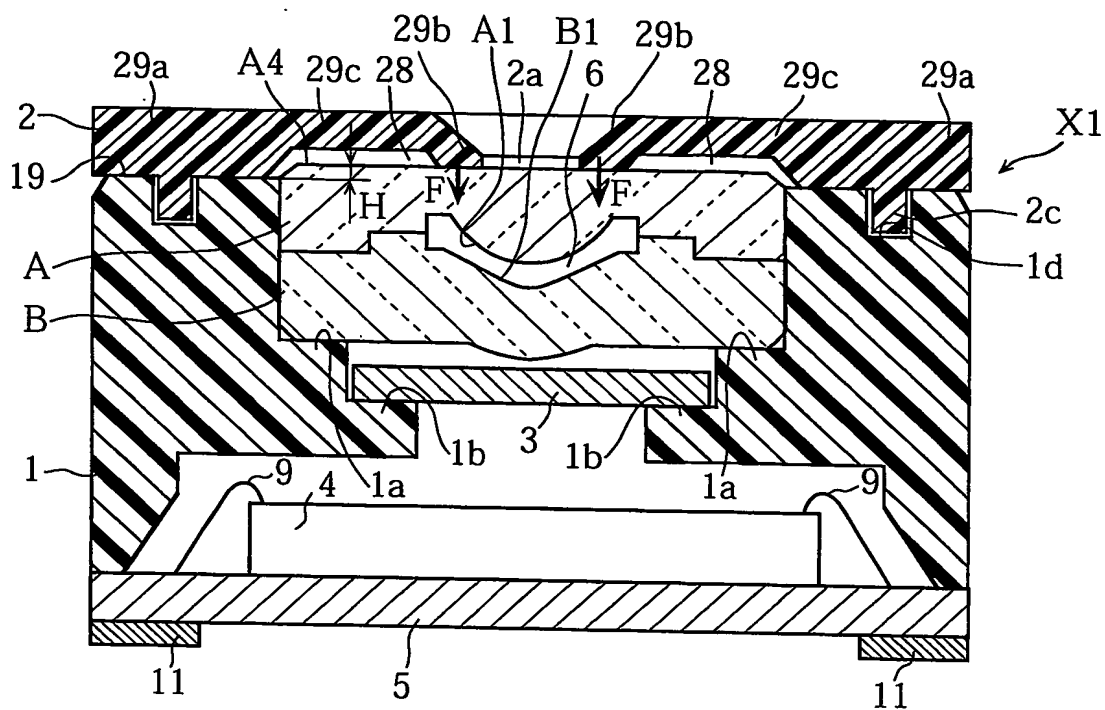


FIG.2

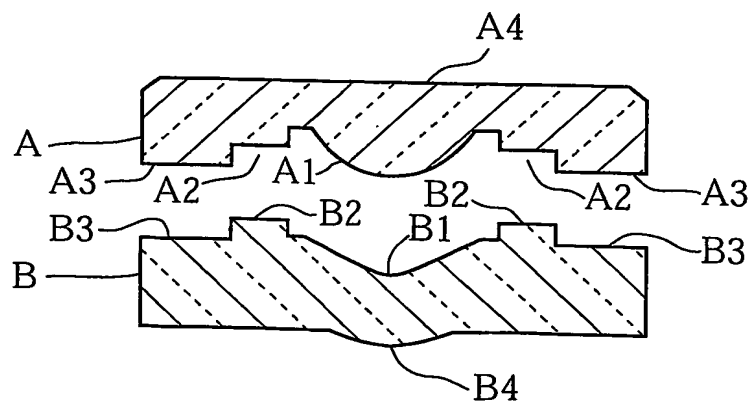


FIG.3

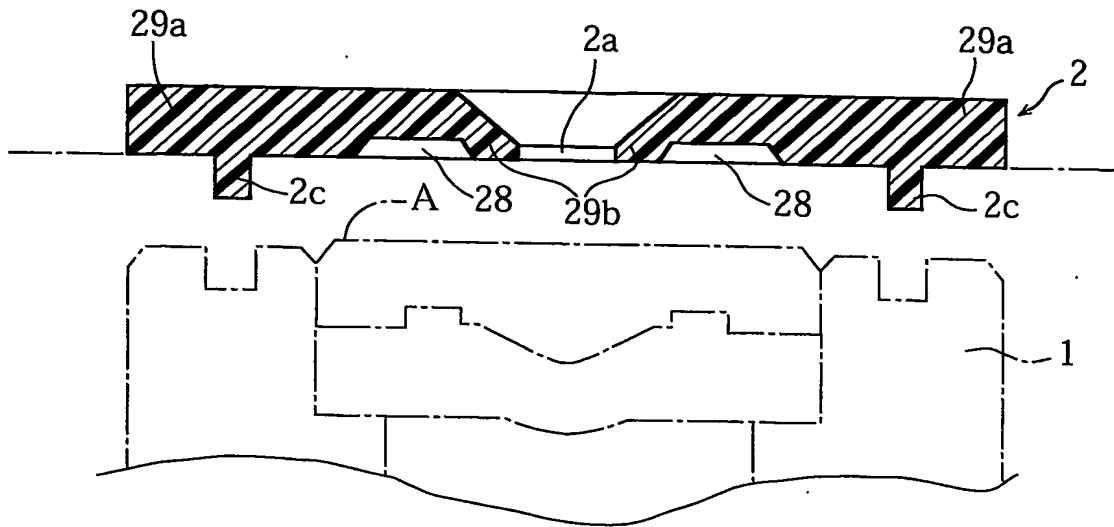


FIG.4

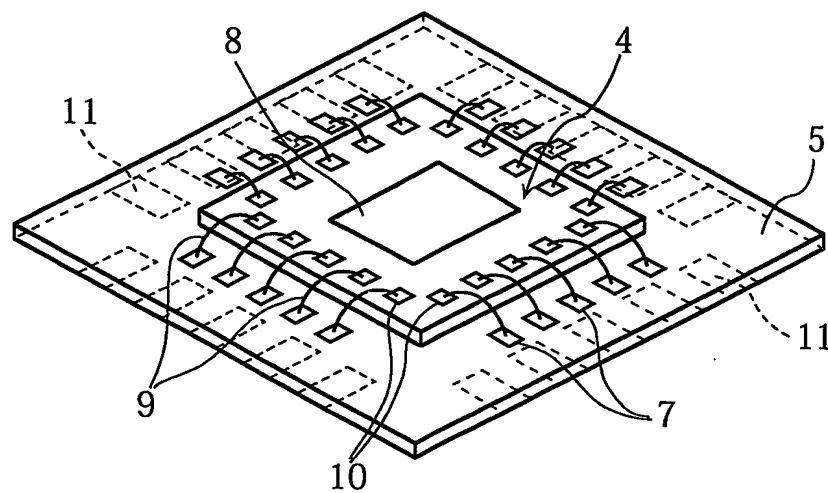


FIG.5

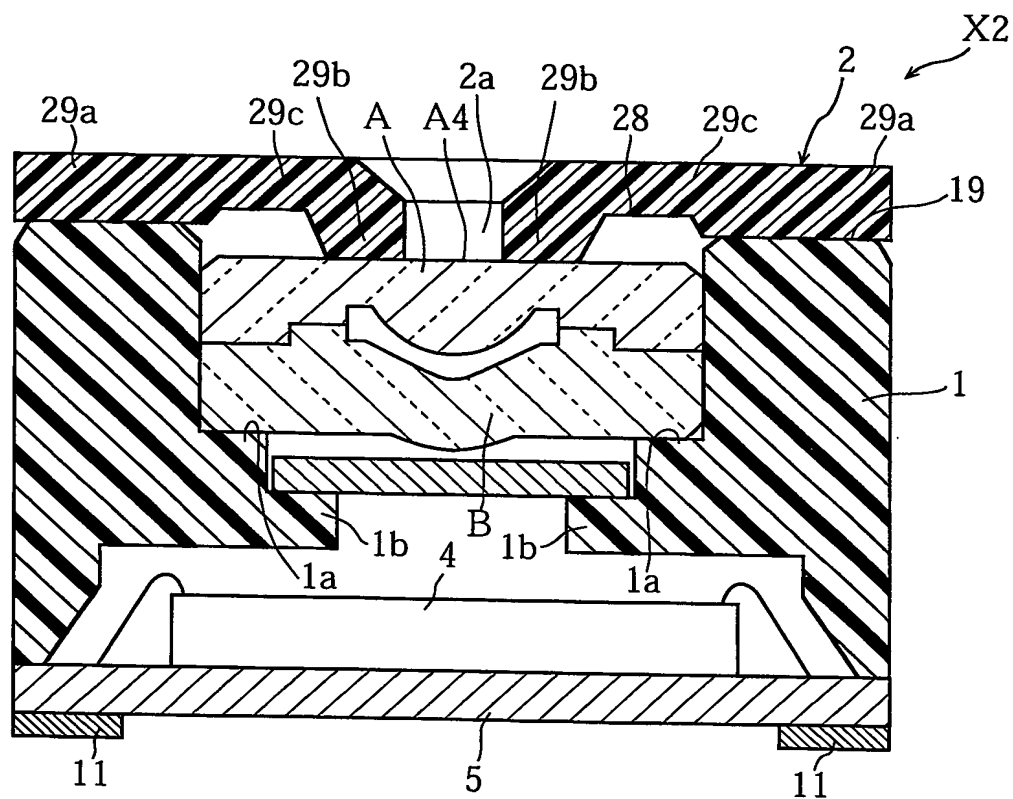


FIG. 6

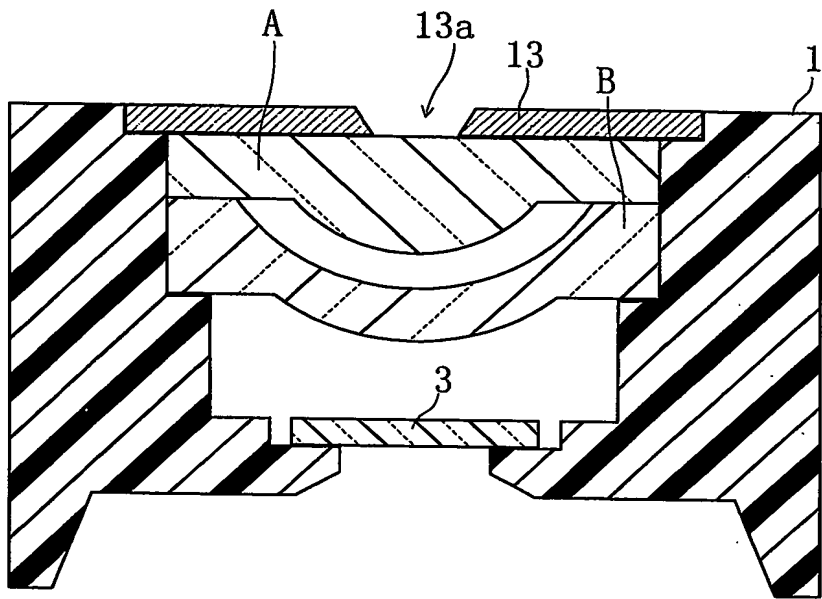


FIG. 7

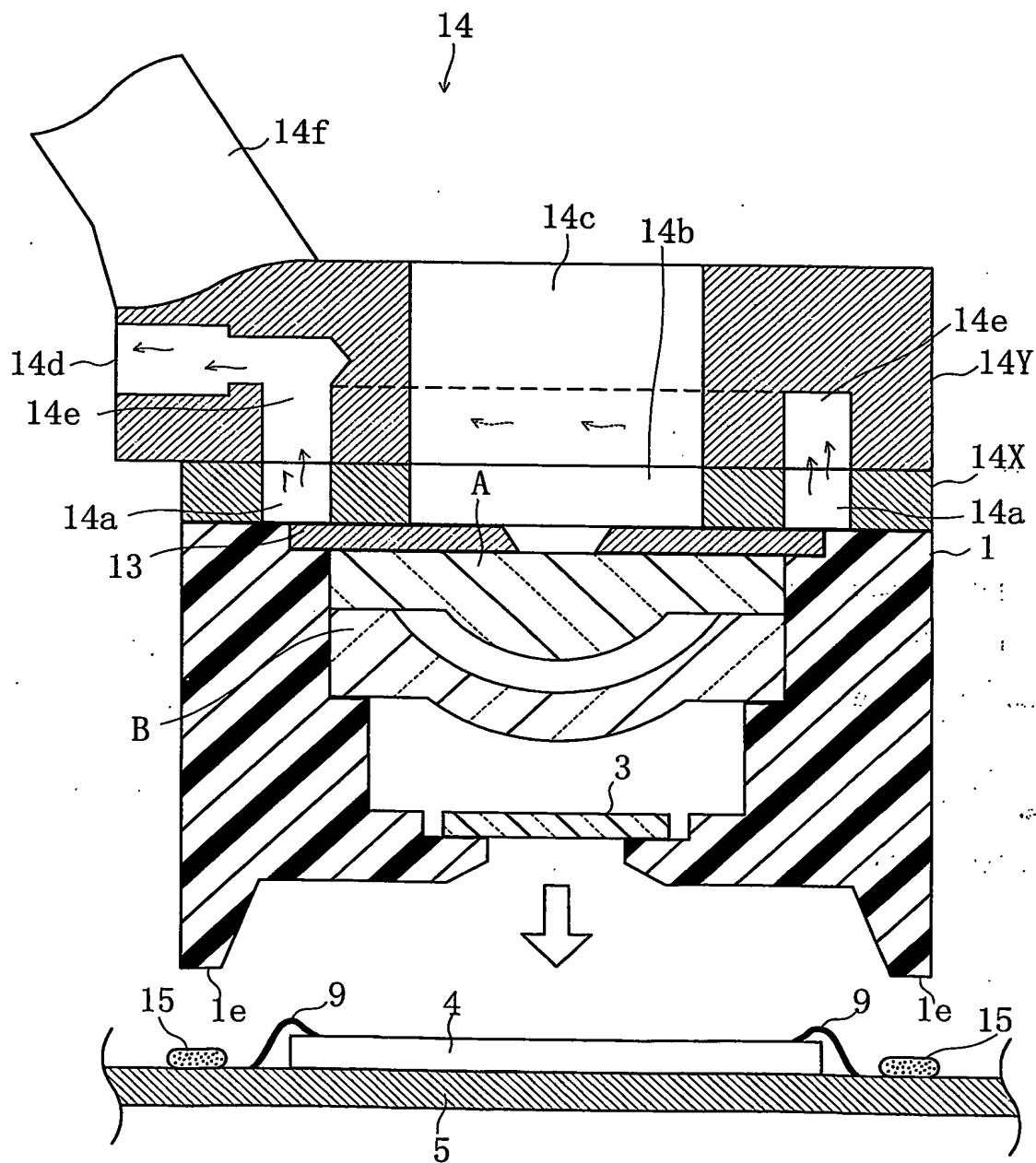


FIG. 8

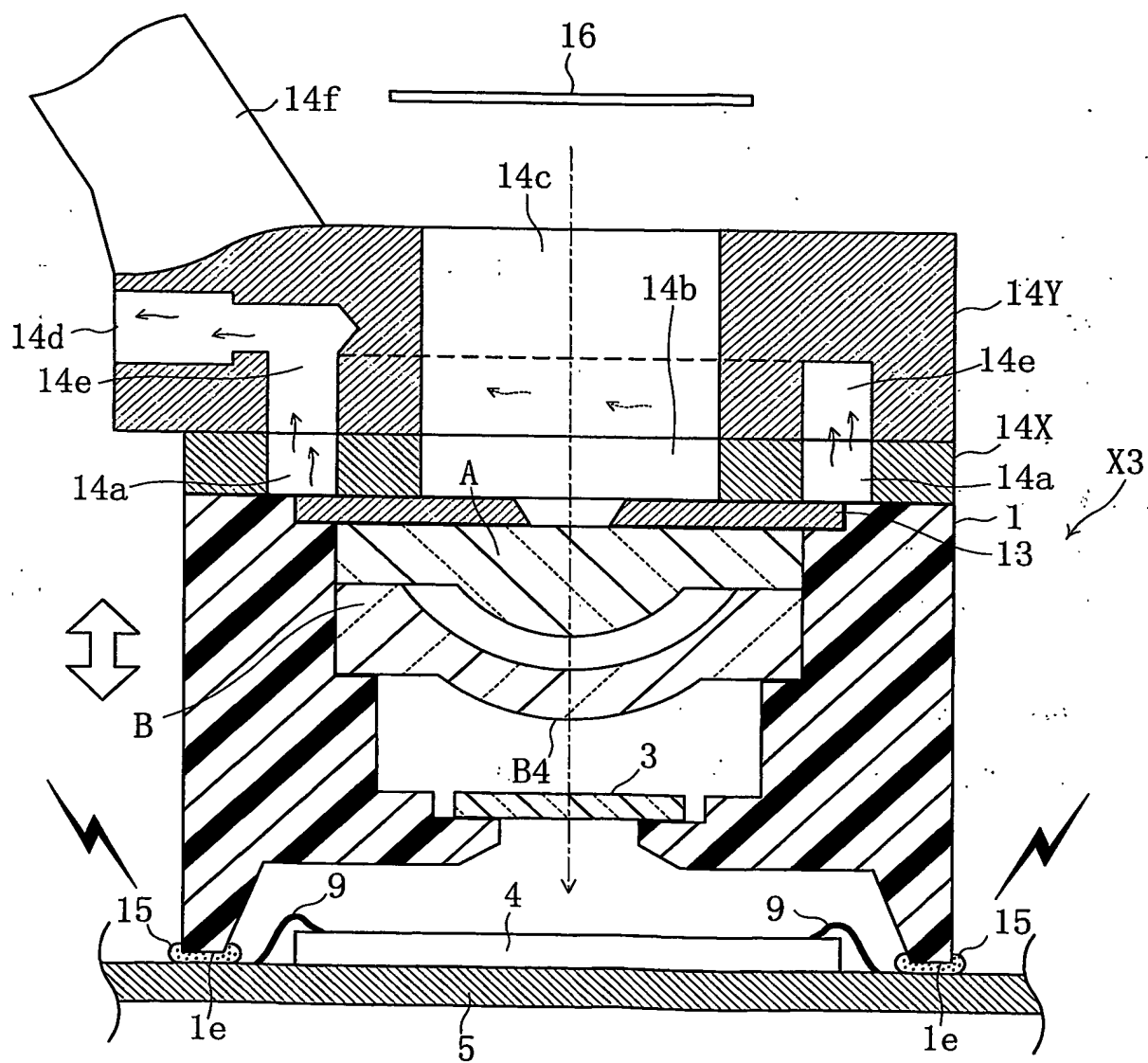


FIG. 9

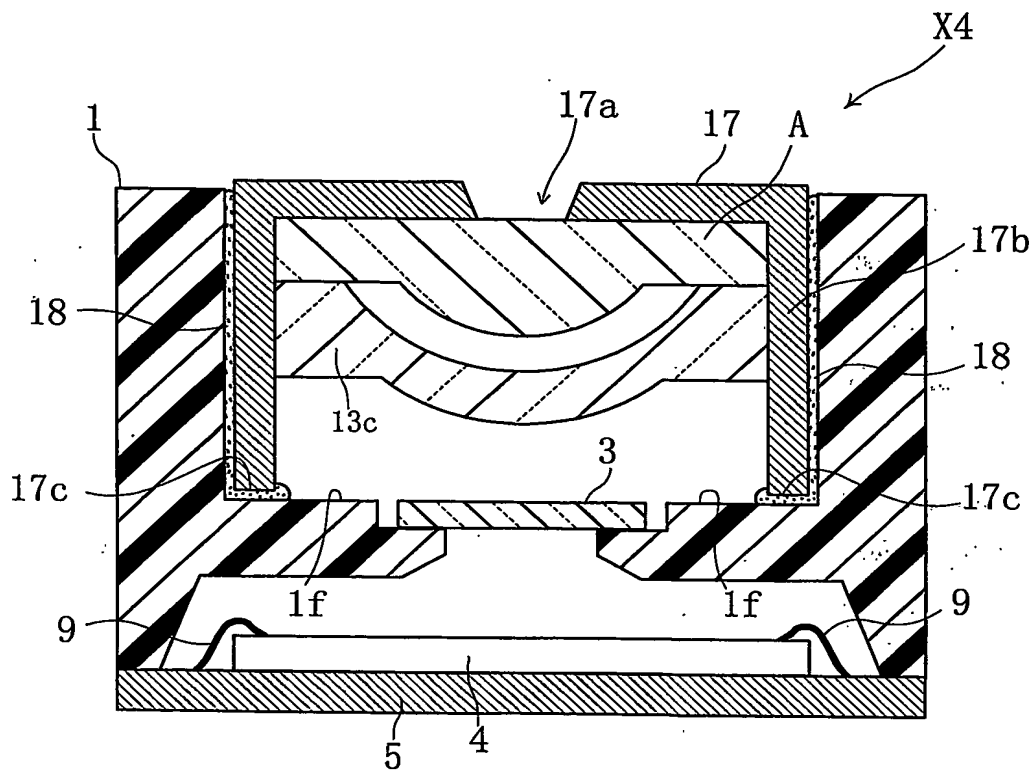


FIG. 10

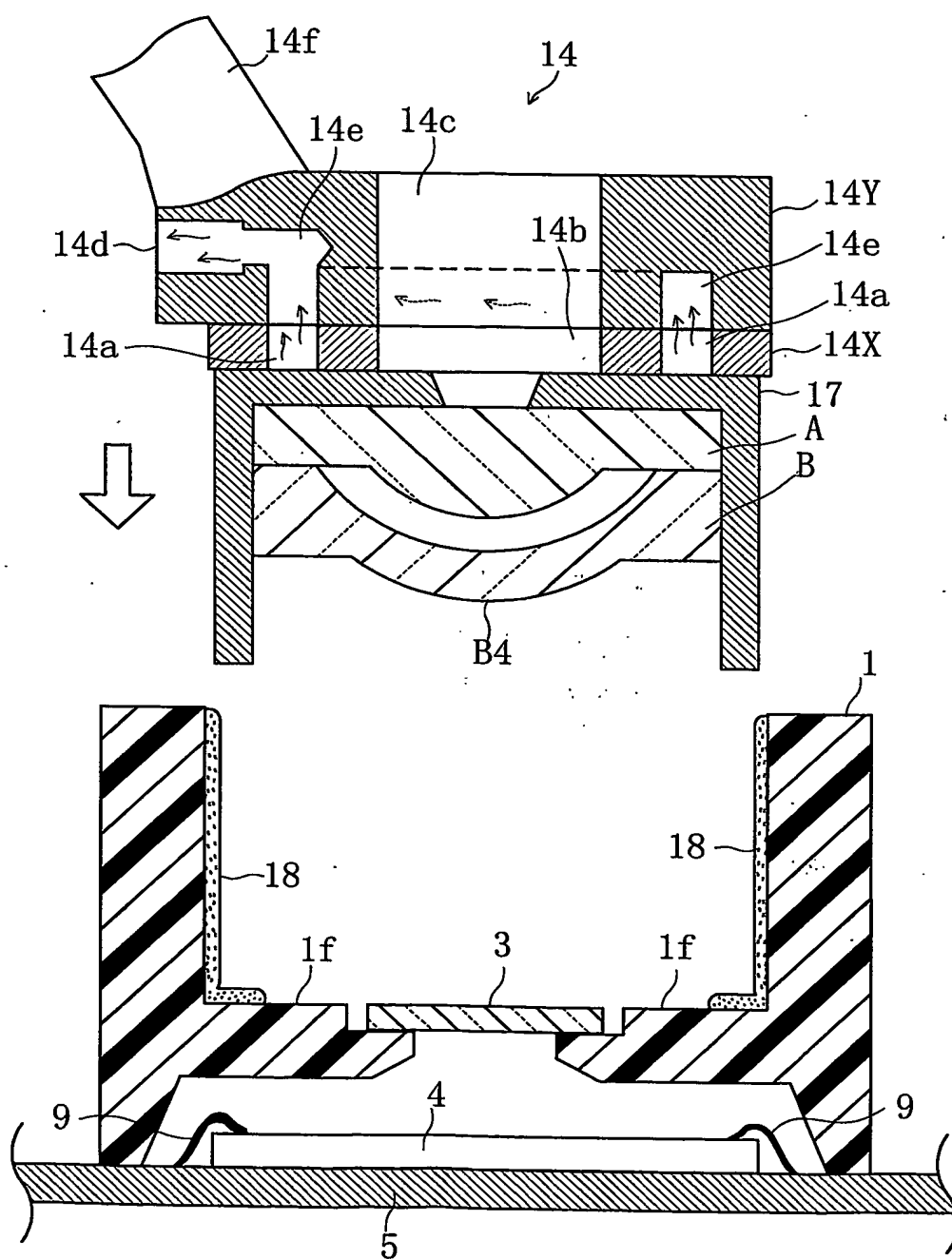


FIG. 11

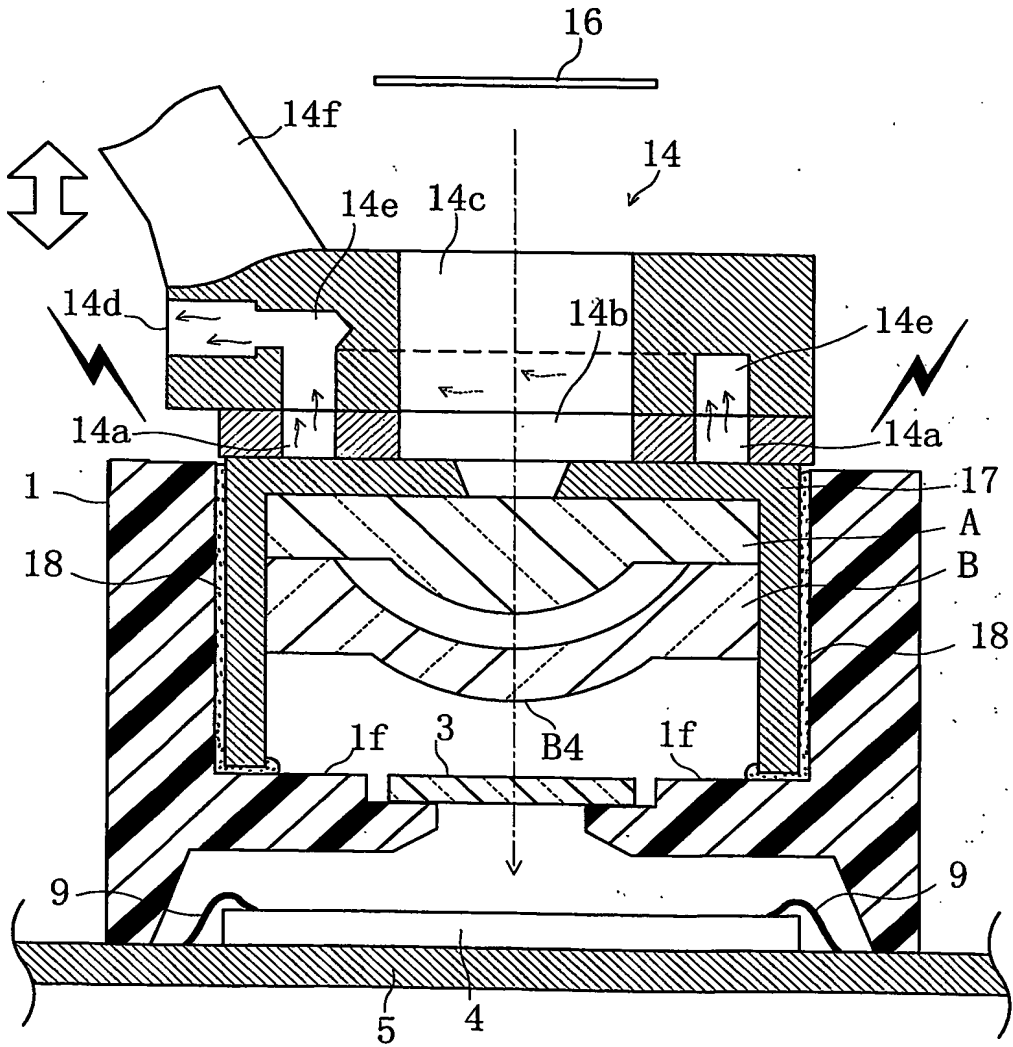


FIG.12

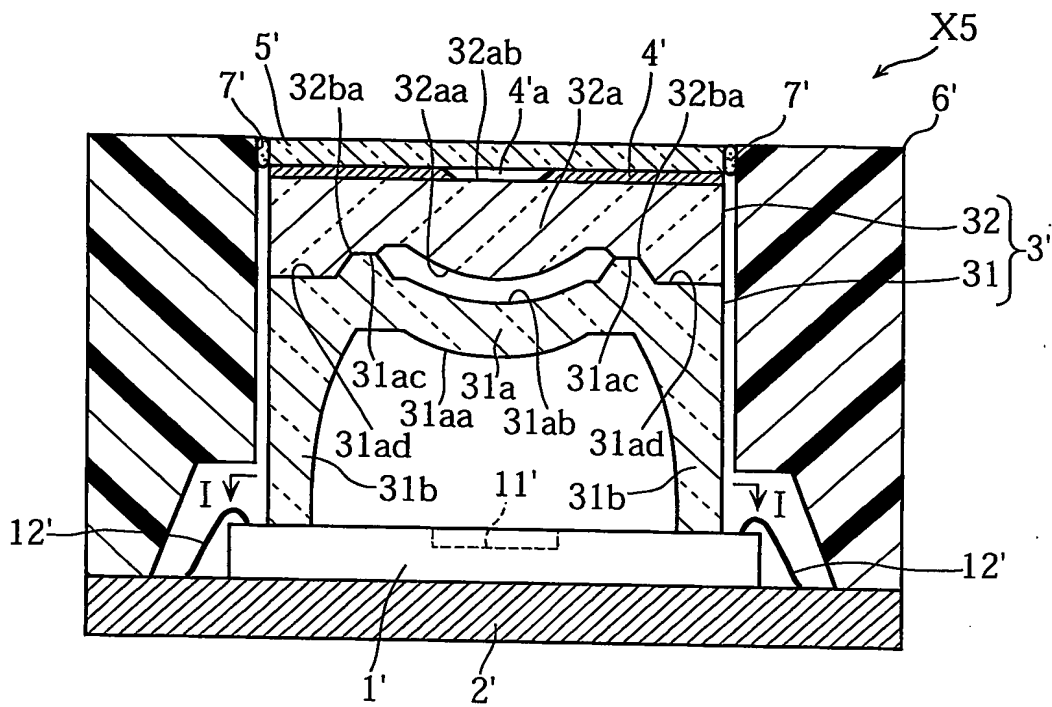


FIG.13

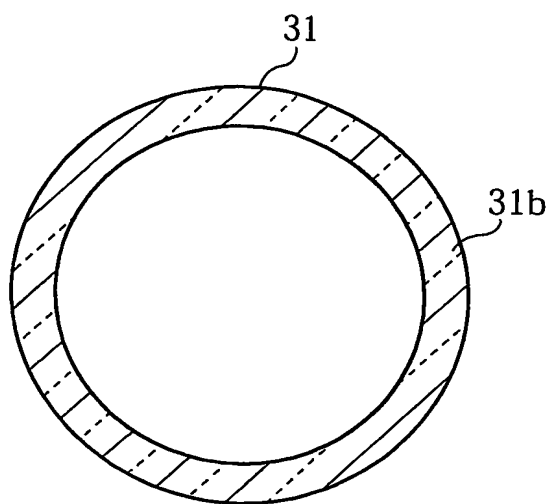


FIG.14

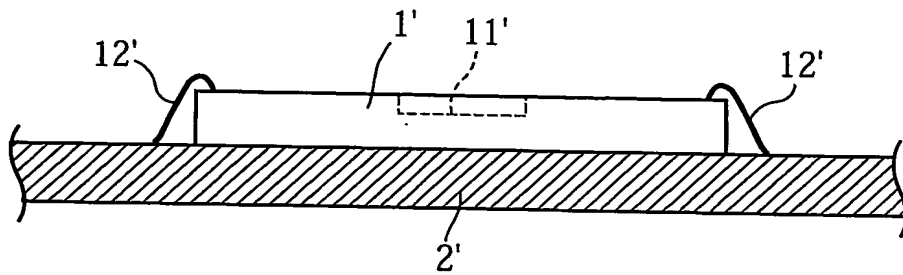


FIG.15

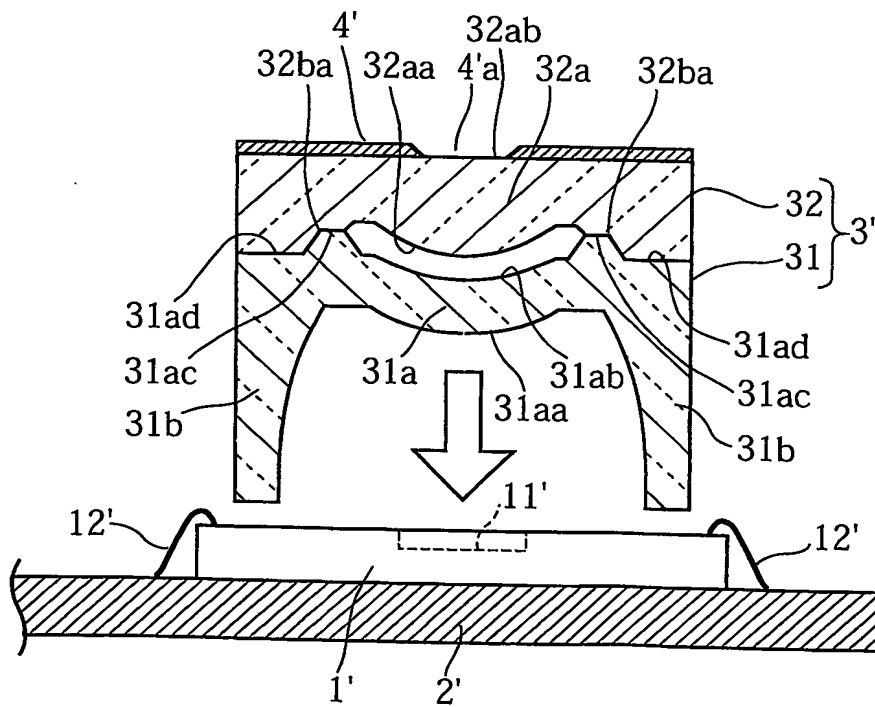


FIG.16

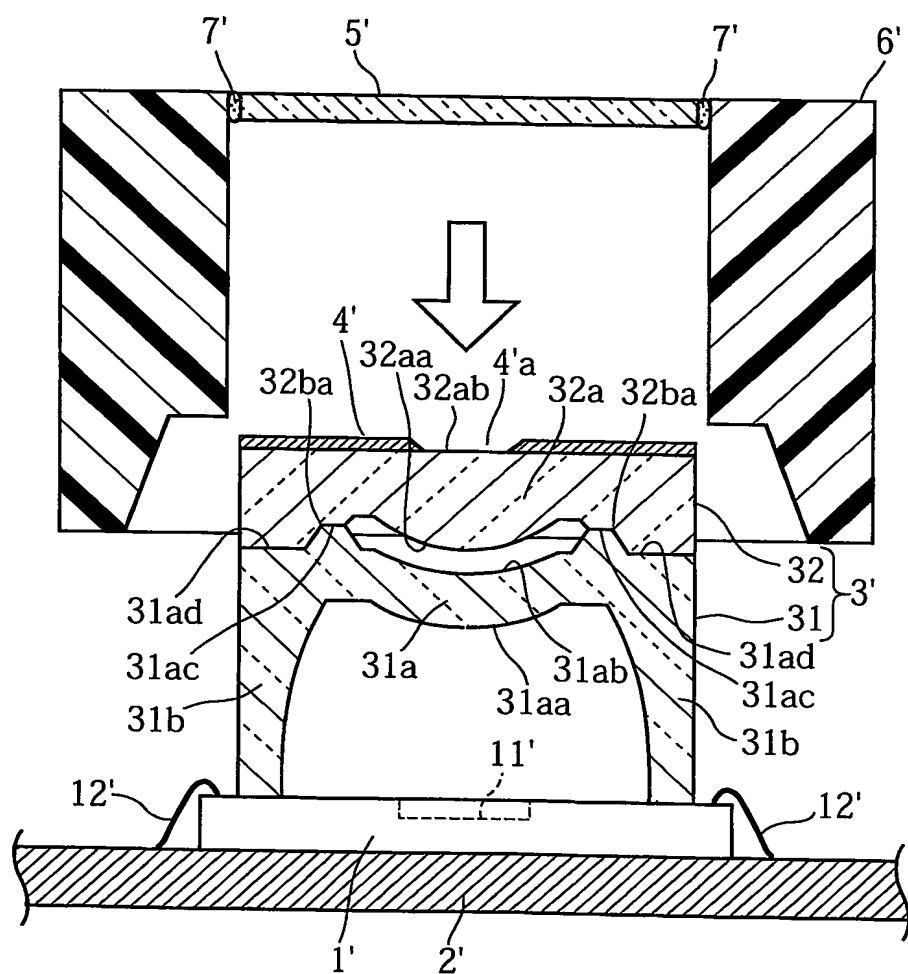
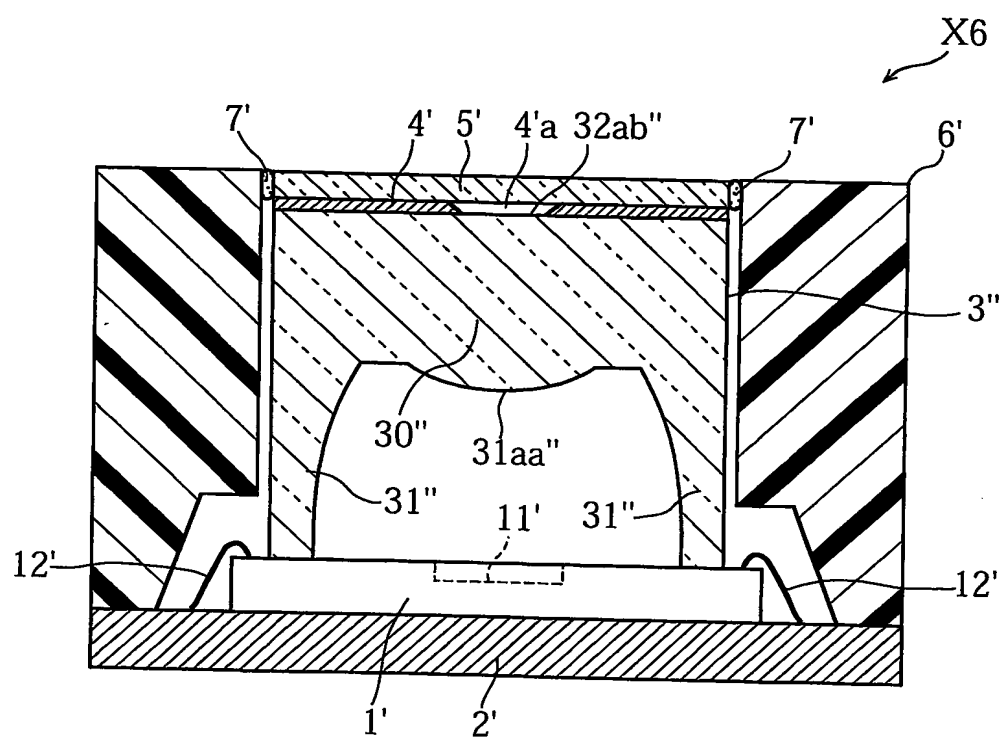


FIG.18



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/08250

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G02B7/02, H04N5/225, H04N5/335

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G02B7/02, H04N5/225, H04N5/335, H01L27/146

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1940-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X P, Y	EP 1223749 A1 (KONICA CORP.), 17 July, 2002 (17.07.02), Full text; Figs. 1 to 21 & US 2002/131782 A1 & CN 1365221 A & KR 2002-61108 A & JP 2003-37758 A & JP 2003-46825 A	1-4, 7, 9 5, 6, 8
X	JP 3084259 U (Kuroda Haitekku Kabushiki Kaisha), 12 December, 2001 (12.12.01), Full text; Figs. 1, 2 (Family: none)	1, 4
Y	JP 11-14877 A (Shimadzu Corp.), 22 January, 1999 (22.01.99), Page 3, left column, lines 45 to 50; Figs. 1, 2 (Family: none)	1, 4, 5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
12 September, 2003 (12.09.03)Date of mailing of the international search report
07 October, 2003 (07.10.03)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/08250

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y Y Y	JP 2002-139662 A (KONICA CORP.), 17 May, 2002 (17.05.02), Full text; Figs. 1 to 10 Fig. 1 Page 9, left column, lines 18 to 36; Fig. 10(c) (Family: none)	10, 12-14, 15 11 7 8
X	JP 2002-134725 A (Kabushiki Kaisha HTT), 10 May, 2002 (10.05.02), Full text; Fig. 1 (Family: none)	10
X Y	JP 8-330556 A (Ricoh Co., Ltd.), 13 December, 1996 (13.12.96), Full text; Figs. 1 to 14 (Family: none)	16-19 20
Y	JP 2000-121902 A (Canon Inc.), 28 April, 2000 (28.04.00), Full text; Figs. 1 to 11 (Family: none)	17, 18, 20
Y Y	JP 9-322075 A (SONY CORP.), 12 December, 1997 (12.12.97), Full text; Figs. 1 to 10 Fig. 4 (Family: none)	19 11
X Y	WO 96/38980 A1 (SONY CORP.), 05 December, 1996 (05.12.96), Full text; Figs. 10 to 12 Fig. 47 & EP 773673 A1 & CN 1159271 A & JP 9-284617 A & US 6122009 A	10, 11 7, 8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl ⁷ G02B 7/02 H04N 5/225 H04N 5/335		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl ⁷ G02B 7/02 H04N 5/225, H04N 5/335 H01L27/146		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1940-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2003年 日本国登録実用新案公報 1994-2003年 日本国実用新案登録公報 1996-2003年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
PX	EP 1223749 A1 (KONICA CORPORAT ION) 2002. 07. 17, 全文、第1図-21図	1-4, 7, 9
PY	& US 2002/131782 A1 & CN 1365221 A & KR 2002-61108 A & JP 2003-37758 A & JP. 2003-46825 A	5, 6, 8
X	JP 3084259 U (黒田ハイテック株式会社) 2001. 12. 12, 全文、第1, 2図 (ファミリーなし)	1, 4
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日	12. 09. 03	国際調査報告の発送日
国際調査機関の名称及びあて先	日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 森 竜介 電話番号 03-3581-1101 内線 3271

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 11-14877 A (株式会社島津製作所) 1999. 01. 22, 第3頁左欄第45行-50行, 第1, 2 図 (ファミリーなし)	1, 4, 5
X Y Y Y	JP 2002-139662 A (コニカ株式会社) 2002. 05. 17, 全文, 第1図-10図 第1図 第9頁左欄第18行-36行, 第10図 (c) (ファミリーなし)	10, 12-14, 15 11 7 8
X	JP 2002-134725 A (株式会社エイチティーティ ー) 2002. 05. 10, 全文, 第1図 (ファミリーなし)	10
X Y	JP 8-330556 A (株式会社リコー) 1996. 12. 13, 全文, 第1図-14図 (ファミリーなし)	16-19 20
Y	JP 2000-121902 A (キャノン株式会社) 2000. 04. 28, 全文, 第1図-11図 (ファミリーなし)	17, 18, 20
Y Y	JP 9-322075 A (ソニー株式会社) 1997. 12. 12, 全文, 第1図-10図 第4図 (ファミリーなし)	19 11
X Y	WO 96/38980 A1 (SONY CORPORATI ON) 1996. 12. 05, 全文, 第10図-12図 第47図 & EP 773673 A1 & CN 1159271 A & JP 9-284617 A & US 6122009 A	10, 11 7, 8